

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11251493 A**

(43) Date of publication of application: 17.09.99

(51) Int. Cl. **H01L 23/28**  
**H01L 21/68**  
**H01L 21/301**  
**// H01L 21/02**  
**H01L 21/60**

(21) Application number: **10048082**

(22) Date of filing: **27.02.98**

(71) Applicant: **FUJITSU LTD**

(72) Inventor: **FUKAZAWA NORIO**  
**MATSUKI HIROHISA**  
**NAGAE KENICHI**  
**HAMANAKA YUZO**  
**MORIOKA MUNETOMO**

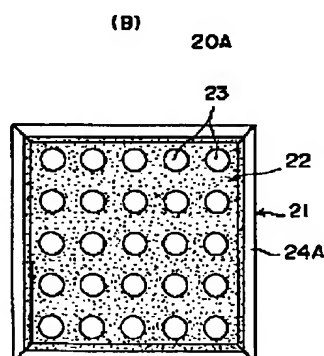
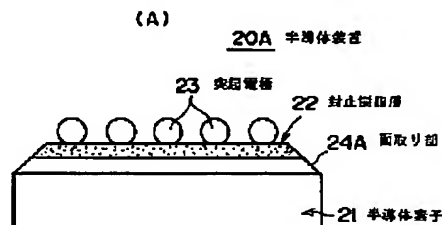
(54) **SEMICONDUCTOR DEVICE, ITS MANUFACTURE, ITS CARRYING TRAY, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the manufacturing efficiency and the reliability of a semiconductor device regarding the semiconductor device having a chip-size package structure, its manufacturing method, and its carrying tray.

**SOLUTION:** A semiconductor device is provided with a semiconductor element 21, where a salient electrode 23 is formed and an encapsulating resin layer 22 for sealing the surface of a salient electrode formation side, while leaving one portion of the salient electrode 23. In the semiconductor device, a chamfering part 24A is formed at the outer-periphery part of the encapsulating resin layer 22 and the semiconductor element 21, thus avoiding the concentration of stresses and fractures at this site.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



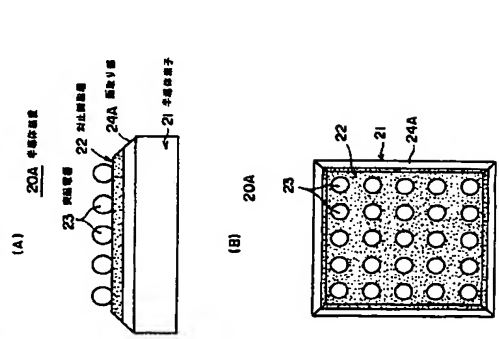
(51)Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号		F I	
H 01 L	23/28	H 01 L	23/28	J	
	21/68		21/68	U	
	21/301		21/301	B	
H 01 L	21/02		21/02	L	
	21/60		21/78	Q	

(21)出願番号	特願平10-49082	(71)出願人	000005223 富士通株式会社
(22)出願日	平成10年(1998) 2月27日	1号	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
		(72)発明者	深澤 剛雄
		1号	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
		(72)発明者	松本 浩久
		1号	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
		(74)代理人	弁護士 伊東 忠彦

(54)【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法

(57)【要約】  
【課題】本発明はチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイに関するし、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図ることを課題とする。

【解決手段】突起電極23が形成されてなる半導体素子21と、この半導体素子21の突起電極形成側の面に形成されており、突起電極23の一部を残し突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層22とを具備する半導体装置において、封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aを形成し、この部位における応力集中及び破壊発生を回避する。





特徴とする半導体基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法に係り、特にチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法に関する。近年、電子機器及び装置の小型化の要求に伴い、半導体装置の小型化、高密度化が図られており、このため、半導体装置の形状を半導体素子（チップ）に極力近づけることにより小型化を図った、いわゆるチップサイズパッケージ構造の半導体装置が用いられている。

【0002】こうした中で、真のチップサイズであるパッケージを成し得るため、また生産効率の向上のため、複数の半導体素子が形成された基板を一括してパッケージングし、その後、切断分離して個々の小型半導体装置を得る、いわゆるウェーハレベルパッケージングが提案されている。

【0003】

【従来の技術】図40は、従来のウェーハレベルパッケージングによって得られた半導体装置の一例を示して、同図に示す半導体装置10Aは、大略すると半導体素子1A（半導体チップ）、封止樹脂層2、及び多数の突起電極3（パンプ）等により構成されている。

【0004】この半導体装置10Aは、複数の半導体素子1Aが形成された基板の状態で突起電極3の形成面に封止樹脂層2が形成され、その後突起電極3の一部を露出させた上で個々の半導体素子1Aに分離することにより製造される。上記構成とされた半導体装置10Aは、その外形が半導体素子1Aと略等しくなるため、小型化を図ることができる。

【0005】また、図41は、従来のウェーハレベルパッケージングによって得られた半導体装置10Aを格納する搬送トレイ5の一例を示している。この搬送トレイ5は、半導体装置10Aを内部に装着するトレイ本体6と、トレイ本体6の上部開口部を塞ぐキャップ7とにより構成されている。また、トレイ本体6の下側には昇降部8が形成されており、装着された状態で装置本体10Aの封止樹脂層2はこの昇降部8に載置されている。また、昇降部の中央には開口部が形成されており、突起電極3はこの開口部から外部に対して露出した構成となっている。

【0006】また、図42は、従来のチップサイズパッケージ化された半導体装置10Bを示している。同図に示す半導体装置10Bは、大略すると半導体素子1A（半導体チップ）、インターポザーを構成するパンプ4及び回路基板9、及び半導体素子1Aと回路基板9と間に介装されたアンダーフィル樹脂11、及び回路基板9の下側に形成された多数の突起電極3（パンプ）等により構成されている。この構成の半導体装置10Bは、

BGA (Ball Grid Array) といわれる構造であり、小型化が図れると共に、外部接続端子となる突起電極3の高密度化を図ることができる。

【0007】また、図43は、薄型化を図った従来の半導体装置の一例を示している。この半導体装置10Cは、図42に示した半導体装置10Bと略同一の構成とされているが、半導体素子1Bの背面（図における上面）を研削処理することにより薄型化を図っている。また、図44は、従来の半導体素子が形成された半導体基板の製造方法の一例を示している。近年では半導体素子を高集積させるために基板を大きくする方法が提案されている。この基板の作製は通常、基板素材より所定の厚さでワイヤソーにより切り出され、両面を研磨している。

【0008】図44（A）は、ワイヤソーにより切り出された直後の基板12Aを示している。この切り出された基板12Aの表面及び背面は粗い面となっていたため、その両面に研磨処理が実施される。まず、図44（B）に示すように、基板12Aの一方の面（図では、表面）に仮想基準13を設定する。そして、図44（C）に示されるように、この仮想基準13に基づき基板12Aの背面を研磨処理し、図44（C）に示す基板12Bを形成する。続いて、研磨処理された基板12Bの背面を仮想基準として表面側を研磨処理し、これにより、図44（D）に示す両面共に研磨処理された基板12を製造していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記のように、図40に示した半導体装置10Aは、小型化を図ることができ、さらに高密度実装を行うことが可能となる。しかるに、半導体装置10Aは、半導体素子1Aの突起電極3が形成された面に、半導体素子1Aとは特性の異なる封止樹脂層2が形成された構成とされている。即ち、半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部は、複合構成となっており、また、封止樹脂層2を含めた半導体素子1Aの形状は略矩形であり、よって各コーナー部は角取った構成とされている。

【0010】従って、半導体装置10Aを製造するたため、基板に対し切断処理を行うと、基板切断により発生する衝撃及び応力は、主として半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部に集中して印加されてしまうという問題点があった。この場合、半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部で割傷が生じたり、また半導体素子1A破壊は封止樹脂層2にクラックが発生するおそれがある。

【0011】また、上記の割傷やクラックが発生しなくとも、切断後の半導体装置は半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部で壊れやすく、半導体装置の耐使用環境、ハンドリングなど取り扱いが困難であるという問題点もある。また、図41に示した搬送トレイ5では、昇降部に昇降部8に半導体装置10Aを載置することにより保持

する構成であったため、トレイ本体6内において半導体装置10Aにいわゆる遊びが発生し、確実な保持を行うことができないという問題点があった。

【0012】特に、半導体装置10Aの信頼性試験では、搬送トレイ5に搭載された状態で行うものがあり、近年のように多ピン化された半導体装置10Aでは、搬送トレイ5への搭載位置不良により良好な試験が行えなくなるおそれがある。また、トレイ本体6内において半導体装置10Aが移動（遊動）することにより、突起電極3が昇降部8と衝突し、突起電極3の保護を確保に行えないという問題点もある。

【0013】また、図43に示したように、半導体装置10Cの薄型化を図った場合、半導体素子1Bは背面研削により薄くなり、非常に脆れやすくなる。よって、近年求められている半導体素子1Bの高集積化を図ると、基板はいっそう大型化し壊れやすくなり、結果的に基板製造効率の低下及び取り扱いの困難化を招くという問題点があった。

【0014】更に、図44に示した研磨処理方法では、基板の面積が大きいと基板両面にワイヤソーの切削跡がうねりとなって残存し、このうねり面を仮想基準13として研削を行うため、研磨された面にならう影響が出てしまう。このため、従来の研磨処理方法では、精度の高い研磨を得ることができなという問題点がある。本発明は上記の点に鑑み、なされたものであり、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図りうる半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、下記の手段を講ずることにより解決することができる。請求項1記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成面に形成された封止樹脂層と、前記突起電極の側面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成することにより、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項2記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成面に形成された封止樹脂層の一部を前記突起電極形成面の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0017】また、請求項3記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成面に形成された封止樹脂層の一部を前記突起電極形成面の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外面四隅位置に、面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項4記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成面に形成された封止樹脂層の一部を前記突起電極形成面の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0019】また、請求項5記載の発明では、突起電極が形成された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記突起電極の一部を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する工程と、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成する工程とを有する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有した角度付き刃を用いて前記突起電極を切削して前記封止樹脂層及び前記突起電極の内、少なくとも前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成する工程と、前記突起電極の外面に面取り部を形成する工程とを有する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有する刃を用いて、前記突起電極の一部を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離することにより、前記突起電極の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0020】また、請求項6記載の発明では、突起電極が形成された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記突起電極の一部を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する工程と、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成する工程とを有する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有しない角度なし刃を用いて、前記突起電極の外面を完全切断して個々の半導体素子に分離することにより、前記突起電極の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0021】また、請求項7記載の発明では、突起電極が形成された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記突起電極の一部を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する工程と、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成する工程とを有する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有した角度付き刃を用いて、前記突起電極の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0022】また、請求項8記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成面に形成された封止樹脂層の一部を前記突起電極形成面の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外面に面取り部を形成したことを特徴とするものである。





り出し工程と、切り出された前記半導体基板の一面に第1の基準面を有した基準面出し用樹脂を配置する樹脂形成工程と、前記基準面を基準として、前記半導体基板の他面に樹脂処理を行うことにより、第2の基準面を形成する第1の樹脂工程と、前記第1の樹脂面工程で形成された第2の基準面を基準として、前記基準面出し用樹脂を除去すると共に前記一面に樹脂処理を行う第2の樹脂工程とを具備することを特徴とするものである。

【0042】上記した各手段は、次の様に作用する。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成したことにより、封止樹脂層の外周部分に段付き部を形成したことにより、半導体素子と周部分に段付き部を形成したことにより、半導体素子と封止樹脂層との境界部における複合構造に対し、その外周の全体にわたって衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に構わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0043】また、請求項3及び請求項4記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周四隅位置に面取り部を形成したことにより、封止樹脂層の外周四隅位置に段付き部を形成したことにより、半導体素子と封止樹脂層との境界部における複合構造に対し、特に衝撃及び応力の集中に強い外周四隅位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に構わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0044】また、請求項5及び請求項6記載の発明によれば、角度を有した角度付き刃と角度を有しない角度なし刃を選択的に用い、角度付き刃で面取り部を形成すると共に角度なし刃で基板を完全切断することにより、封止樹脂層及び半導体素子の外周部分に面取り部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

【0045】また、請求項7記載の発明によれば、角度を有した角度付き刃を用いて基板上に十字状の四隅面取り部用溝を形成し、その後四隅面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有する角度なし刃を用いて所定切削位置を切削して基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する構成とすることにより、半導体装置の構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破損により発生する破損を抑制し、半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。

【0046】また、角度付き刃は、半導体装置の四隅部分にあたる切削交点部にある程度の長さの四隅面取り部用溝を形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板の切断処理は、残存した封止樹脂層が

少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界部の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂へのダメージを軽減することが可能となる。

【0047】また、請求項8記載の発明によれば、角度なし刃を用いて基板を完全切断して個々の半導体素子に分離した後、角度付き刃で切削交点部に挿入し、少なくとも封止樹脂層の切削交点部及びその近傍に面取り部を形成したことにより、半導体装置の構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破損により発生する破損を抑制し、半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、角度付き刃は、半導体装置の四隅部分にあたる切削交点部にある程度の長さの四隅面取り部用溝を形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。

【0048】また、角度なし刃により行われる基板の切断処理は、残存した封止樹脂層が少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界部の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂へのダメージを軽減することが可能となる。更に、先ず角度なし刃を用いて切削し、続いて角度有り刃を用いて切削処理を行うことにより、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削交点部は切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付き刃の刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。

【0049】また、請求項9記載の発明によれば、角度を有しない第1の角度なし刃と、この第1の角度なし刃より幅狭な第2の角度なし刃を選択的に用い、幅狭な第1の角度なし刃で段付き部を形成すると共に、幅狭な第2の角度なし刃で基板を完全切断することにより、封止樹脂層の外周部分に段付き部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

【0050】また、請求項10記載の発明によれば、角度を有していない第1の角度なし刃を用いて基板の切削交点部及びその近傍の封止樹脂層を切削し十字状の四隅段付き用溝を形成した後、四隅段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有した第2の角度なし刃を用いて基板を完全切断して個々の半導体素子に分離することにより、温度変化等により発生する応力集中やハンドリング等において破損し易いとされる封止樹脂層の外周四隅部分に、衝撃及び応力の集中を回避しうる段付き部を容易かつ確実に形成することができる。

【0051】また、第1の角度なし刃は、封止樹脂層の切削交点部及びその近傍のみに挿入加工を行うものであり、かつその挿入深さは封止樹脂層の厚さよりも小さいため、第1の角度なし刃の寿命を延ばすことが可能

となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。また、請求項11記載の発明によれば、分離工程を実施する前に、基板の背面を全面的に切削する背面切削工程を実施することにより、製造される半導体装置の薄型化を図ることができる。また、分離工程の前に基板背面を切削しているため、封止樹脂層が基板保護の役割を果たして基板の取り扱いが容易となり、近年求められている半導体素子を高集積化した大型基板または半導体装置の薄型化に有効となる。

【0052】また、請求項12乃至15記載の発明によれば、半導体装置に形成された面取り部及び段付き部を利用し、搬送トレイのトレイ本体にこれらに対応したトレイ側面取り部及びトレイ側段付き部を形成したことにより、半導体装置の安定した搭載位置決めが可能となり、また半導体装置の水平方向の動きが抑えられて半導体装置の突起電極が搬送トレイと接触することを回避することができ。

【0053】また、請求項16記載の発明によれば、半導体素子の背面にこれら覆う背面側樹脂層を形成したことにより、半導体素子の保護をより確実に行うことができ、かつ分組時において半導体素子の背面外周部分に破損（欠け等）が発生することを防止することができる。また、請求項17及び請求項18記載の発明によれば、半導体素子の背面に形成された背面側樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部を形成したことにより、或いは背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に背面側段付き部を形成したことにより、半導体素子と背面側樹脂層との境界部における複合構造に対し、衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に構わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0054】また、請求項19記載の発明によれば、半導体素子の背面外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部を形成したことにより、角を有した形状は隠れ取り部を形成したことにより、角を有した形状は隠れ取り部が形成されるため、この位置における破損防止を図ることができる。

【0055】また、請求項20乃至請求項22記載の発明によれば、封止樹脂層、背面側樹脂層、及び半導体素子の外周四隅角部に、半導体素子の突起電極形成面に対して直交する方向に延在する角面取り部を形成したことにより、角を有した形状は隠れ取り部が形成されたことにより、角を有した形状は隠れ取り部が形成されるため、この位置における破損防止を図ることができる。また、請求項23記載の発明によれば、先ず、固定部材に固定された基板を一方の方向にのみ複数回平行に切削処理を行うことにより、固定部材を残し封止樹脂層を含め基板のみを切削し、続いて部材の方向に対し直交する方向に固定部材を含め複数回平行に切削処理を行うことにより幅状基板が形成される。この状態において、各半導体素子の外周四隅角部

は、短冊状基板の側面に露出した状態となっている。

【0056】続いて、この短冊状基板の側面第1の切削工程で切断された切断位置を角度付き刃を用いて切削し、角面取り部を形成する。これにより、面使用環境の応力集中やハンドリング等により破損が発生し易いと思われる外周四隅角部に、衝撃及び応力の集中を回避しうる角面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、角度付き刃は、第1の切削工程で切削された切削位置近傍のみに挿入加工を行うものであるため、かつその挿入深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0057】また、請求項24記載の発明によれば、半導体素子の封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成すると共に、封止樹脂層を素子側面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、樹脂封止層と半導体素子との密着面積が増大する。このため、樹脂封止層の半導体素子からの剥離を防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0058】また、請求項25記載の発明によれば、半導体素子の封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成すると共に、封止樹脂層を素子側面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、樹脂封止層と半導体素子との密着面積が増大する。また、半導体素子の背面側封止樹脂層が形成される背面外周部分に素子側面取り部を形成すると共に、封止樹脂層を素子側面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、背面側樹脂層と半導体素子との密着面積が増大する。

【0059】このため、樹脂封止層及び背面側樹脂層が半導体素子から剥離することを防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。また、請求項26記載の発明によれば、溝形成工程において、角度を有した角度付き刃を用いて基板の上面または背面の内の少なくとも上面に切削を行うことにより、先ず基板上に素子側面取り部用溝を形成する。そして、樹脂層形成工程を実施して、素子側面取り部用溝が形成された基板の少なくとも上面に封止樹脂層を形成する。これにより、素子側面取り部用溝は封止樹脂層が形成された構成となる。従って、切削工程を実施し、角度なし刃を用いて基板を完全切削して個々の半導体素子に分離する。

【0060】このように、樹脂層形成工程を実施する前に素子側面取り部用溝を形成しておくことにより、素子側面取り部及び素子側面取り部に封止樹脂層、背面側封止樹脂層が形成された半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃による素子側面取り部用溝の形成において、その溝入り深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。



る製造方法を説明するための図である。この第1及び第2実施例に係る製造方法は、図1を用いて説明した第1実施例に係る半導体装置20Aを製造するための方法である。

【0082】尚、本実施例で説明する半導体装置の製造方法は、基板51を分離して個々の半導体素子21に分離する分離工程に特徴を有するものであり、この分離工程が実施される前に行われる処理（突起絶縁層23が形成された複数の半導体素子21が形成された基板を封止樹脂層22により封止し、続いて突起絶縁層23の一部を封止樹脂層22から露出させる処理）は、従来方法（例えば、本出願人により出願された特願平9-10683号に開示した方法）と同一である。このため、以下の説明では、分離工程についての説明を省略するものとする。また、以下説明する半導体装置の各製造方法においても同様とする。

【0083】先ず、図5を用いて、本発明の第1実施例である半導体装置20Aの製造方法について説明する。本実施例に係る製造方法における分離工程では、図5(A)に示すように、先ず角度θを有した角度付き刃26を用い、図5(B)、(C)に示すように、封止樹脂層22及び基板51の一部を切削して面取り部用層56を形成する（溝形成工程）。この時形成される面取り部用層56は、角度付き刃26により形成されるため、両側面に面取り部24Aが形成された構造となっている。尚、この時の基板51の切削深さをZ1とする。

【0084】上記の溝形成工程が終了後すると、続いて図5(D)に示すように、面取り部用層56の幅（図中、矢印Wで示す）より幅狭な寸法（図中、矢印Dで示す）を用い、図5(E)に示されるように面取り部用層56の中央位置を切削する（切削工程）。この際、溝形成工程において、面取り部用層56の形成位置には封止樹脂層22が存在しない構造となっている。よって、角度付き刃27Aによる切削は、基板51のみを切削する処理となる。これにより、切削工程において封止樹脂層22と基板51を同時に切削する必要がなくなり、切削処理を容易に行うことができる。

【0085】切削工程が終了することにより、図5(F)に示されるように、基板51は完全切削され、基板51は個々の半導体素子21に分離される。以上の処理を実施することにより、面取り部24Aを有した半導体装置20Aが形成される。続いて、図6を用いて、本発明の第2実施例である半導体装置20Aの製造方法について説明する。

【0086】本実施例に係る製造方法における分離工程では、図6(A)に示すように、角度を有していない角度なし刃27A（刃幅を図中矢印Z2で示す）を用いて、基板51の所定切断位置を封止樹脂層22と共に切削し、図6(B)、(C)に示すように、封止樹脂層22

装置20Cの構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破壊による一番弱いとされる外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部24Bを容易かつ確実に形成することができる。

【0093】また、角度付き刃により形成される四隅面取り部用層29は、半導体装置20Cの四隅部分にあるため、切削角度28のみにより所定の深さで形成される。また、磨耗し易い角度付き刃の寿命を短縮させることが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板51の切断処理は、基板51上に残存した封止樹脂層22が少ないうちで完全に除去される。また、磨耗し易い角度付き刃の寿命を短縮させることが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板51の切断処理は、基板51上に残存した封止樹脂層22が少ないうちで完全に除去される。また、磨耗し易い角度付き刃の寿命を短縮させることが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。

【0094】続いて、図8及び図9を用いて本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例も、図3を用いて説明した第3実施例に係る半導体装置20Cの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず角度なし刃（図示せず）を用いて基板51の所定切断位置52X、52Yを封止樹脂層22と共に切削し、基板51を完全切断して個々の半導体素子21に分離する処理を行う（切削工程）。

【0095】続いて、この切削工程が終了した後、角度付き刃（図示せず）を所定切断位置52X、52Yが直交する切断交点部28に挿入し、分離された封止樹脂層22及び半導体素子21を切削して切断交点部28及びその近傍部分に面取り部24Bを形成する（面取り部形成工程）。上記した本実施例に係る製造方法においても、半導体装置20Cの外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、面取り部を形成するために角度付き刃が半導体素子21及び封止樹脂層22を切削する切削量は少ないため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。

【0096】また、本実施例では、先ず角度なし刃を用いて切削し、続いて角度有り刃を用いて切削処理を行うことにより、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削交点部28が切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付き刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。

【0097】ところで、半導体装置20A～20Cの外周部分及び外周四隅位置に面取り部24A、25Aを形成するには、下式を満たさなければならない。尚、下式では、角度付き刃26の刃先角度をθ、基板51の切断深さをZ1、角度なし刃27Aの刃幅をZ5としている

（図5参照）。  
 $2.5 < 21 \times \tan(\theta/2) \dots\dots (1)$   
上記の(1)式より、例えば円形の刃を有する角度付き刃26（ダイシングソー等）で切断処理を行った場合、切断深さZ1は、角度付き刃26の外形変化により把握できるが、封止樹脂層22と基板51（半導体素子21）の面取り部24Aの形状を所定形状に維持させるためには、角度付き刃26の外形変化に応じて切断深さをZ1を増加させて行けば良い。

【0098】続いて、図10を用いて本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例は、図2を用いて説明した第2実施例に係る半導体装置20Bの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、角度を有していない第1及び第2の角度なし刃27B、27Aを用いる。第1の角度なし刃27Bの刃幅Z4は、第2の角度なし刃27Aの刃幅Z2に対して幅広となるよう設定されている（Z4>Z2）。尚、以下の説明では、第1の角度なし刃27Bを幅広角度なし刃27Bといい、第2の角度なし刃27Aを単に角度なし刃27Aというものとする。

【0099】本実施例では、図10(A)、(B)に示すように、先ず幅広角度なし刃27Bを用いて基板51を切削し、図10(C)に示されるように封止樹脂層22に段付き部用層53を形成する（溝形成工程）。そして、この溝形成工程が終了した後、前記した幅広角度なし刃27Bの幅Z4（これは、段付き部用層53の幅と等価）より幅狭な寸法Z2を有した角度なし刃27Aを用い、図10(D)、(E)に示されるように、段付き部用層53の形成位置を切削する（切削工程）。これにより、図10(F)に示されるように、基板51は完全切削され、個々の半導体素子51が形成され、段付き部25Aを有した半導体装置10Bが製造される。

【0100】本実施例の製造方法によれば、角度なし刃27Aと幅広角度なし刃27Bとを選択的に用い、幅広角度なし刃27Bで段付き部25A（段付き部用層53）を形成すると共に、幅狭な角度なし刃27Aで基板51を完全切断することにより、封止樹脂層22の外周部分に段付き部25Aを有する半導体装置20Bを容易かつ確実に製造することができる。

【0101】尚、本実施例に係る製造方法では、角度なし刃27Aは封止樹脂層22が残存する基板51を切削することとなる。しかるに、溝形成工程において実施される幅広角度なし刃27Bによる封止樹脂層22の切削処理により、封止樹脂層22は導くようになって、角度なし刃27Aによる切削処理時において、封止樹脂層22が切削処理に与える影響は少なく、よって容易かつ確実に分離処理を行うことができる。

【0102】続いて、図11を用いて本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例は、図4を用いて説明した第4実施例に係る半導体



装置20Dの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分層工程では、先ず角座を有しない第1の角度なしの刃(図示せず)を用い、基板511の切削位置52X、52Yが直交する切削交点部28及びその近傍部において封止樹脂層22を切削し、十字状の四隅段付き用棒30を形成する(溝形成工程)。

【0103】そして、この溝形成工程が終了した後、四隅段付き部用棒30の溝端より幅狭な寸法を有する第2の角度なしの刃(図示せず)を用い、この四隅段付き部用棒30の形成位置を含め切削位置52X、52Yを切削する(切削工程)。これにより、基板511を完全切断し、個々の半導体素子21に分離し、これにより外周四隅位置に段付き部25Bを有する半導体装置20Dが製造される。

【0104】本実施例に係る製造方法では、第1の角度なしの刃を用いて基板511の切削交点部28及びその近傍の封止樹脂層22を切削し十字状の四隅段付き用棒30を形成した後、第2の角度なしの刃を用いて基板511を完全切断し個々の半導体素子21に分離するため、温度変化等により発生する応力集中やハンドリング等において破損し易いとされる封止樹脂層22の外周四隅部分に、衝撃及び応力の集中を回避する段付き部25Bを容易かつ適宜に形成することができる。

【0105】また、第1の角度なしの刃は、封止樹脂層22の切削交点部28及びその近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは封止樹脂層22の厚さより小さいため、第1の角度なしの刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができ、図12(A)は、図1に示した第1実施例に係る半導体装置20Aの変形例を示している。図面に示される半導体装置20Eは、半導体素子21の背面側、即ち突起電極23が形成される面と反対側の面に切削加工を行うことにより、半導体素子21を薄型化した(以下、この半導体素子21を薄型半導体素子21Aと(以下、半導体装置20Eの底背化を図ったものである。以下、この半導体装置20Eの製造方法について説明する。

【0106】半導体装置20Eを製造するには、図12(B)に示されるように、突起電極23及び封止樹脂層22が形成された基板511を用意する。続いて、図12(C)に示されるように、基板511の突起電極23が設けられた面と反対側の面(背面)に切削処理を行い、基板511を薄型化する(背面切削工程)。続いて、図12(D)に破線で示す切断位置において薄型化された基板511を切断し(分離工程)、薄型半導体素子21Aを有した半導体装置20Eを製造する。尚、図12及び上記の説明では、面取り部24Aを形成する方法については省略したが、前記したと同様の方法により形成される。

【0107】上記した製造方法によれば、分離工程を

施する前に基板511の背面を全面的に切削する背面切削工程を実施することにより、製造される半導体装置20Eの薄型化を図ることができる。また、分離工程の前に基板511の背面を切削しているため、封止樹脂層22が基板保護の役割を果たす。このため、基板511の取り扱いが容易となり、近年求められている半導体素子21Aを高集積化した大型基板または半導体装置20Eの極薄型化に有効となる。

【0108】また、図13は、高品質で生産効率の良い基板511の製造方法を説明するための図である。この製造方法は、半導体素子21を形成する前の基板511の作製において使用するものである。図13(A)は、基板材料より所定の厚さでワイヤソーにより切り出された状態の基板511を示している。図面に示されるように、この状態の基板511の上面51a及び背面51bは切削後が存在し凹凸が発生した状態となっている。

【0109】この基板511には、先ずその一方の面(本実施例では、上面51a)に、図13(B)に示されるように、基準面出し用樹脂31が形成される。この基準面出し用樹脂31の上面は平坦面とすることが可能であり、この上面を基準面34として用いることができる。続いて、図13(C)に示されるように、基準面34を基面として背面51bに切削処理を行うことにより、背面51bの端面処理を行う。この端面処理により形成された切削面33Aは、基準面34が平坦面であるため、平坦面に仕上げることができる。よって、この端面処理された切削面33Aを基面として用いることが可能となる。

【0110】よって、切削面33Aを基面として基準面出し用樹脂31の除去処理及び上面51aの端面処理を行い、これにより、図13(D)に示されるように、上面33B及び下面33Aが共に高い平面度を有した高品質で生産効率の良い基板511が形成される。続いて、本発明の第1乃至第4実施例である搬送トレイについて説明する。

【0111】図14乃至図17は、第1乃至第4実施例である搬送トレイ35A〜35Dを示している。各図に示す搬送トレイ35A〜35Dは、前記した半導体装置20A〜20Dが装着され、これを搬送した状態で移動するに用いられるものである。以下、各実施例について説明する。尚、図14乃至図17において、(A)は搬送トレイ35A〜35Dを分解した状態を示しており、(B)は半導体装置の装着状態を示しており、(C)は後述するトレイ本体36A〜36Dを平面視した状態を示している。

【0112】図14は、第1実施例に係る搬送トレイ35Aを示している。この搬送トレイ35Aは、前記した第1実施例に係る半導体装置20Aに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Aは、トレイ本体36Aとキヤップ27Aとにより構成されている。本実施例に

係る搬送トレイ35Aでは、トレイ本体36Aの内側部に、装着される半導体装置20Aに形成された面取り部24Aと対応した形状のトレイ側面取り部38Aを形成したことを特徴としている。

【0113】また、図15は第2実施例に係る搬送トレイ35Bを示している。この搬送トレイ35Bは、前記した第2実施例に係る半導体装置20Bに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Bは、トレイ本体36Bの内側部に、半導体装置20Bに形成された段付き部25Aと対応した形状のトレイ側面取り部40Aを形成したことを特徴としている。

【0114】また、図16は第3実施例に係る搬送トレイ35Cを示している。この搬送トレイ35Cは、前記した第3実施例に係る半導体装置20Cに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Cは、トレイ本体36Cの内側四隅部に、半導体装置20Cの外周四隅位置に形成された面取り部24Bと対応した形状のトレイ側面取り部38Bを形成したことを特徴としている。

【0115】更に、図17は第4実施例に係る搬送トレイ35Dを示している。この搬送トレイ35Dは、前記した第4実施例に係る半導体装置20Dに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Dは、トレイ本体36Dの内側四隅部に、半導体装置20Dの外周四隅位置に形成された段付き部25Bと対応した形状のトレイ側面取り部40Bを形成したことを特徴としている。

【0116】上記した各実施例に係る搬送トレイ35A〜35Dによれば、半導体装置20A〜20Dに形成された面取り部24A、24B及び段付き部25A、25Bを利用し、搬送トレイ35A〜35Dのトレイ本体36A〜36Dにこれと対応したトレイ側面取り部38A、38B及びトレイ側面取り部40A、40Bを形成した。これにより、トレイ本体36A〜36Dに対し半導体装置20A〜20Dの安定した搭載位置決めが可能となり、搬送トレイ35A〜35D内で半導体装置20A〜20Dが遊んでしまうことを防止することができ、また半導体装置20A〜20Dの水平方向の動きが抑えられるため、突起電極23が搬送トレイ35A〜35Dと接触することを回避することができる。

【0117】また、特に第1及び第3実施例に係る搬送トレイ35A、35Cでは、基板面とされたトレイ側面取り部38A、38Bにて半導体装置20A、20Cを保持する構成とされているため、他実施例の構成とことなり、トレイ側面取り部40A、40Bと半導体装置20B、20Dとのオパヘンバング量を考慮する必要はなく、簡易かつ確実に半導体装置20A、20Cの保持を行うことができる。

【0118】続いて、本発明の第6及び第7実施例である半導体装置20Fについて説明する。図18は第6実施例に係る半導体装置20Fであり、前記した第1実施例に係る半導体装置20Aにおいて、その背面(突起電極23

の形成面と反対側の面)に背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。また、図19は第7実施例に係る半導体装置20Gであり、前記した第2実施例に係る半導体装置20Aにおいて、その背面に背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。

【0119】この背面側樹脂層41の材質は、封止樹脂層22の材質と等しいものが選定されており、具体的にはポリイミド、エポキシ(PPS、PEK、PES、及び高熱性熱硬化樹脂等の熱可塑性樹脂)等を用いることができる。また、この背面側樹脂層41は、例えば圧縮成形法を用い半導体素子21の背面全面に形成されている。

【0120】このように、半導体素子21の背面にこれを覆う背面側樹脂層41を形成したことにより、半導体素子21の保護をより確実に行うことができ、かつ分離時に半導体素子21の背面外周部分に破損(欠け等)が発生することを防止することができる。続いて、本発明の第8及び第9実施例である半導体装置について説明する。

【0121】図20は、第8実施例である半導体装置20Hを示している。本実施例に係る半導体装置20Hは、前記した第6実施例に係る半導体装置20Fと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41及び半導体素子21の外周部分に、背面側面取り部42を形成したことを特徴とするものである。本実施例では、背面側面取り部42は背面側樹脂層41と半導体素子21との間を跨がるように形成しているが、背面側樹脂層41のみを形成することも可能である。また、背面側面取り部42は、必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。更に、本実施例では、背面側面取り部42を平面構造としているが、曲面等を有した構成としてもよい。

【0122】図21は、第9実施例である半導体装置20Iを示している。本実施例に係る半導体装置20Iは、前記した第7実施例に係る半導体装置20Gと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41の外周部分に背面側段付き部43を形成したことを特徴とするものである。本実施例では、背面側段付き部43を背面外周全体に形成しているが、背面側面取り部43は必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。また、本実施例では、背面側段付き部43を矩形とした構造としているが、曲面を有した構造としてもよく、また複数の段部を形成した構成としてもよい。

【0123】上記した第8及び第9実施例に係る半導体装置20H、20Gによれば、半導体素子21の背面に形成された背面側樹脂層41、半導体素子21の外周部分に形成された背面側面取り部42及び背面側段付き部43を形成したことにより、半導体素子21と背面側樹脂層41との境界部における集合構成に対



【0147】上記した製造方法によれば、樹脂成形工程を実施する前に葉子側面取り部49が形成されるため、葉子側面取り部48に封止樹脂層22が形成される半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃26を用いて葉子側面取り部49を形成する際、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃26の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0148】概して、本発明の第20実施例である半導体装置について説明する。図36は、第20実施例である半導体装置20Uを示している。本実施例に係る半導体装置20Uは、図34を用いて説明した第19実施例である半導体装置20Tに対し、半導体素子21の背面外周部分に葉子側面取り部54を形成すると共に、この背面に葉子側面取り部54を含む背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。

【0149】本実施例の構成により半導体装置20Uによれば、第19実施例である半導体装置20Tで実現できる作用効果に加え、背面側樹脂層41と半導体素子21との密着面積を増大することができるため、背面側樹脂層41が半導体素子21から剝離することを防止でき、半導体装置20Uの信頼性を更に向上させることができる。

【0150】図37は、本発明の第11実施例である半導体装置の製造方法を示している。同図に示される製造方法は、図36に示した第20実施例に係る半導体装置20Uの製造方法である。本実施例に係る製造方法における工程では、まず図37(A)、(B)に示されるように、角度を有した角度付き刃26を用いて基板51の上面を切削して葉子側面取り部49を形成する。続いて、角度付き刃26を用いて基板51の背面を切削して葉子側面取り部49を形成する（溝形成工程）。よって、この溝形成工程を実施することにより、図37(C)に示されるように、基板51には対向する一方の葉子側面取り部49が形成された状態となる。

【0151】概して、この一方の葉子側面取り部49が形成された基板51の上面及び背面に、葉子側面取り部49を含め封止樹脂層22及び背面側樹脂層41を形成する（樹脂層形成工程）。これにより、図37(D)に示されるように、各葉子側面取り部49の内側に封止樹脂層22及び背面側樹脂層41が充填された構成となる。

【0152】この樹脂層形成工程が終了すると、図37(E)、(F)に示されるように、各葉子側面取り部49より幅狭な寸法を有する角度なし刃27Aを用いて、各葉子側面取り部49の略中央位置において封止樹脂層22及び基板51を切削する。これにより、封止樹脂層22、背面側樹脂層41及び基板51は完全に切断され、図37(G)に示されるように、上面側の葉

子側面取り部48に封止樹脂層22が、また背面側面取り部54に背面側樹脂層41が充填された構成の半導体装置20Uが製造される。

【0153】上記した製造方法によっても、図35を用いて説明した第10実施例に係る製造方法と同様に、葉子側面取り部48、背面側面取り部54に封止樹脂層22、背面側樹脂層41が形成された半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃26により葉子側面取り部49を形成する際、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃26の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0154】尚、上記した第19及び第20実施例に係る半導体装置20T、20Uでは、葉子側面取り部48及び葉子側面取り部54を平面構造とした例を示したが、葉子側面取り部48及び葉子側面取り部54は必ずしも平面構造とする必要はなく、例えば曲面を有した構造としたり、また段付構造とすることも可能である。即ち、封止樹脂層22及び背面側樹脂層41に対し、アンカー効果を付与した形状であれば、他の構造とすることも可能である。

【0155】続いて、本発明の第21実施例である半導体装置について説明する。図38は、第21実施例である半導体装置20Vを示している。本実施例に係る半導体装置20Vは、その突起電極形成面の外周部分に、封止樹脂層22から半導体素子21に到る面取り部24Aを形成すると共に、封止樹脂層22に突起電極形成面の面に対し直交方向（図中、上下方向）に延在するストレーツ部55を形成したことを特徴とするものである。

【0156】このように、封止樹脂層22に上記構成とされたストレーツ部55を形成することにより、搬送時に実施されるハンドリング時におけるハンドラダーの装着を容易かつ確実に行うことができ、ハンドリング時の取り扱いを容易化することができる。尚、本実施例では封止樹脂層22から半導体素子21に到る面取り部24Aが形成されているため、封止樹脂層22と半導体素子21との境界面における複合構成に対し、その外周の全体にわたって衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できる。また、本実施例では面取り部24Aが封止樹脂層22と半導体素子21とを跨ぐように形成された構成とされているが、封止樹脂層22にのみ形成する構成としてもよい。

【0157】図39は、本発明の第12実施例である半導体装置の製造方法を示している。同図に示される製造方法は、図38に示した第21実施例に係る半導体装置20Vの製造方法である。本実施例に係る製造方法における工程では、図39(A)、(B)に示すように、まず先端部は角度を有すると共に側面に側面側面取り部57を有した角度付き刃26を用いて、面取り部49

6を形成する（溝形成工程）。

【0158】この際、角度付き刃26の側面側面取り部57が封止樹脂層22に到るまで基板51を切削する。これにより、面取り部49と溝56の両側部分には、ストレーツ部55が形成される。上記の溝形成工程が終了すると、図39(C)に示すように、面取り部49と溝56の溝幅より幅狭な寸法を有した角度なし刃27Aを用いて、図39(C)に示すように、面取り部49と溝56の略中央位置で基板51を切削する。これにより、図39に示されるように、封止樹脂層22にストレーツ部55を有した半導体装置20Vが製造される。

【0159】上記した製造方法によれば、溝形成工程において、角度付き刃26の側面側面取り部57が封止樹脂層22に到るまで基板51を切削し、封止樹脂層22から基板51に到る面取り部49と溝56を形成することにより、樹脂封止層22の厚さが大となった場合でも、角度付き刃26の寿命延長確保、及び切削時間の短縮を図ることができる。

【0160】以下、この理由について説明する。いま、側面側面取り部57を有していない（即ち、側面側面取り部57を有している構成）の角度付き刃（以下、これを全体角度付き刃という）を想定し、この全体角度付き刃を用いて厚い封止樹脂層22が形成された半導体素子21に対し面取り部49を形成しようとした場合を想定する。

【0161】この場合では、全体角度付き刃の先端が基板に到るまでに封止樹脂層22に大きな切削処理が必要となり、必然的に全体角度付き刃に刃幅寸法が大きくなる必要となる。ところが、このように刃幅が広い全体角度付き刃の加工は難しく、刃幅の狭いものと比較すると、①コストが高くなる、②刃が特殊加工となり半導体装置の製造安定性に欠ける等の問題が生じる。

【0162】一方、面取り部24Aに応力集中の回避等の機能を実現させるためには、必ずしも面取り部24Aはその全体にわたって傾斜を有する完全な面取り構造とする必要はなく、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分近傍のみ完全な面取り構造とすれば足る。そこで、本発明では、上記のように角度付き刃26に側面側面取り部57を設け、この側面側面取り部57が封止樹脂層22を切削する構成とした。

【0163】この構成では、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分近傍では面取り部24Aが形成されるため、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分の強度向上を図ることができる。また、角度付き刃26の刃幅を厚くする必要がなくなるため、角度付き刃26のコスト低減を図ることができる。また、角度付き刃26の製造に際し、特殊加工が不要となるため、半導体装置20Vの製造安定性を向上させることができ、更に切削エネルギーの低下が図れるため、切削力の低減及び切削速度の向上を図ることができる。

【0164】

【発明の効果】 上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、半導体素子と封止樹脂層との境界面における複合構成に対し、その外周の全体にわたって衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0165】また、請求項3及び請求項4記載の発明によれば、半導体素子と封止樹脂層との境界面における複合構成に対し、特に衝撃及び応力の集中に弱い外周側面位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0166】また、請求項5及び請求項6記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の外周部分に面取り部を有する半導体装置を容易かつ確実な製造とすることができる。また、請求項7記載の発明によれば、半導体装置の構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破壊による一層弱いとされる外周側面位置に、衝撃及び応力の集中を回避しようとする面取り部を容易かつ確実に形成することができる。

【0167】また、角度付き刃は、半導体装置の側面部分にあたる切削先端部にある程度の長さの側面側面取り部を用いて形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削面が少ないため処理時間を短縮することが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基礎的切削処理は、残存した封止樹脂層が薄い状態あるいは全く存在しない状態で実施したため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界面の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂へのダメージを軽減することが可能となる。

【0168】また、請求項8記載の発明によれば、請求項7の効果に加え、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削先端部は切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付き刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。また、請求項9記載の発明によれば、封止樹脂層の外周部分に段付部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

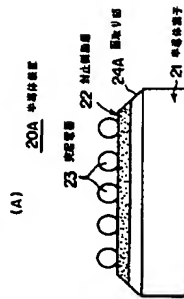
【0169】また、請求項10記載の発明によれば、温度変化等により発生する応力集中やハンドリング等において破壊し易いとされる封止樹脂層の外周側面部分に、衝撃及び応力の集中を回避しようする段付部を容易かつ確実に形成することができる。また、第1の角度なし刃は、封止樹脂層の切削交点部及びその近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは封止樹脂層の厚さより小さいため、第1の角度なし刃の寿命





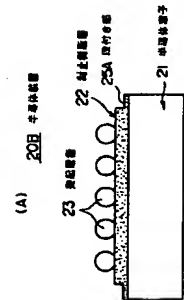
【図1】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図

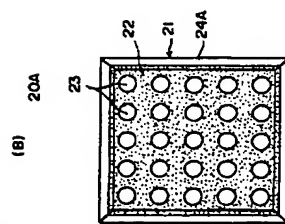


【図2】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図

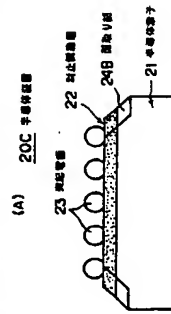


(B)

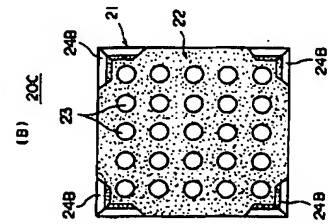


【図3】

本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図

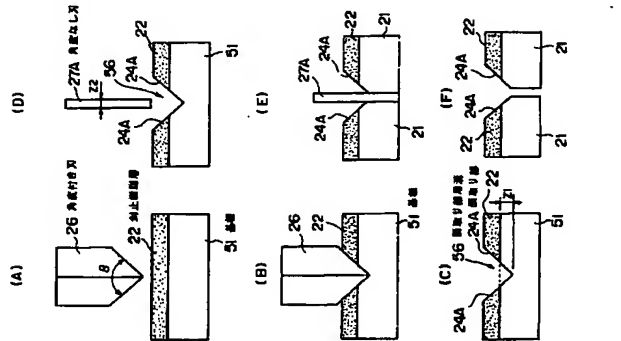


(B)



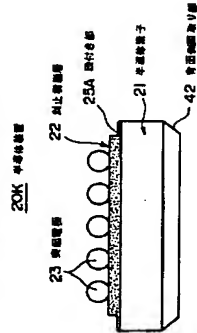
【図5】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



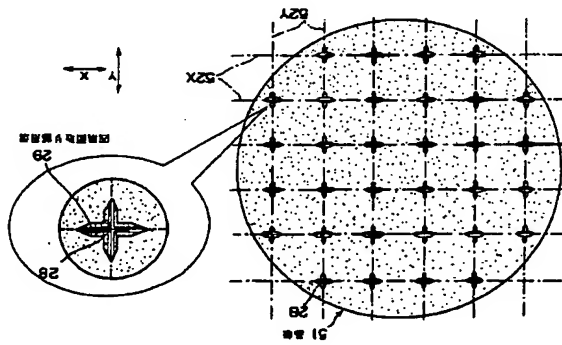
【図23】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



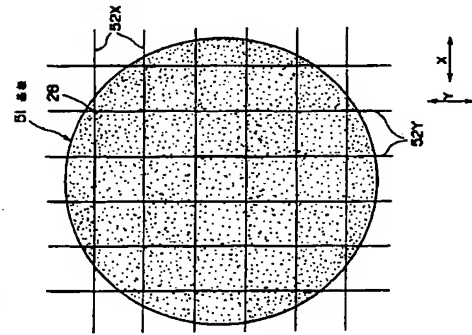
【図7】

本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



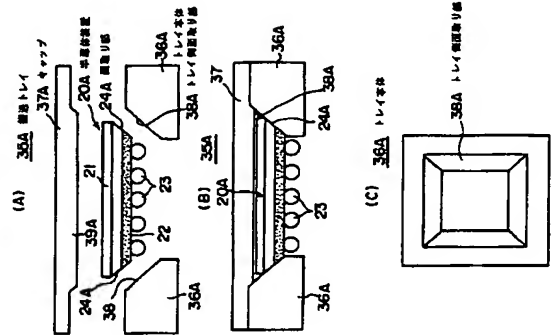
【図8】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）



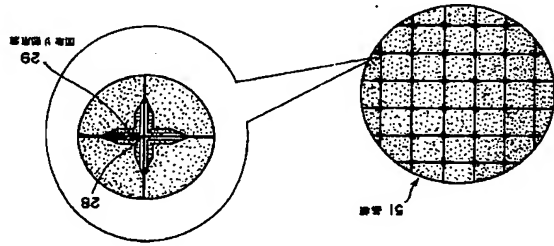
【図14】

本発明の第1実施例である製造トレイを説明するための図



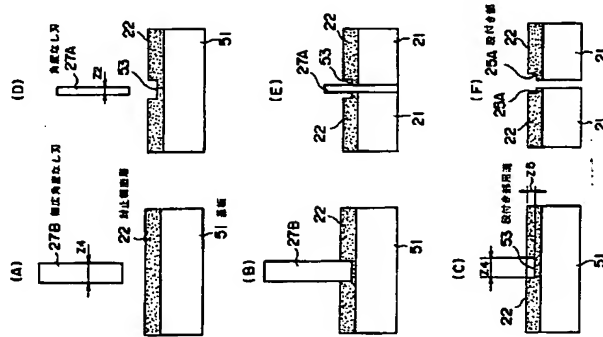
【図9】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）



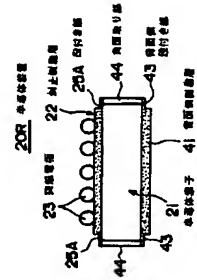
【図10】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



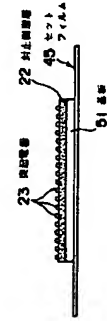
【図28】

本発明の第17実施例及び第18実施例である半導体装置を説明するための図



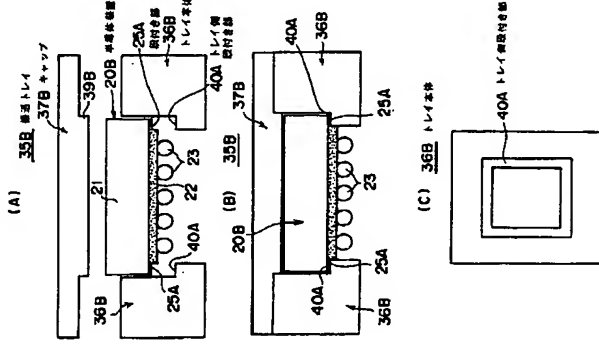
【図30】

本発明の第19実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）



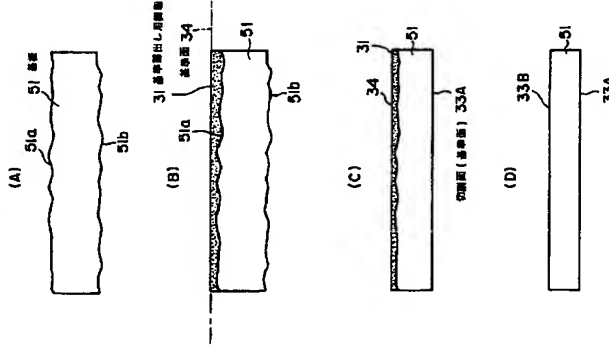
【図15】

本発明の第9実施例である製造トレイを説明するための図



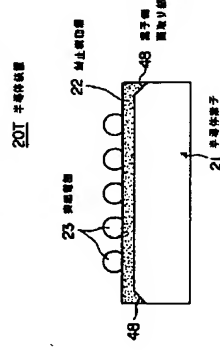
【図13】

本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



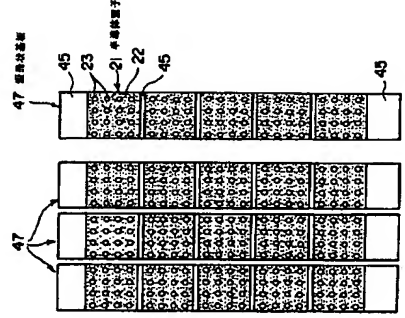
【図34】

本発明の第9実施例である半導体装置を説明するための図



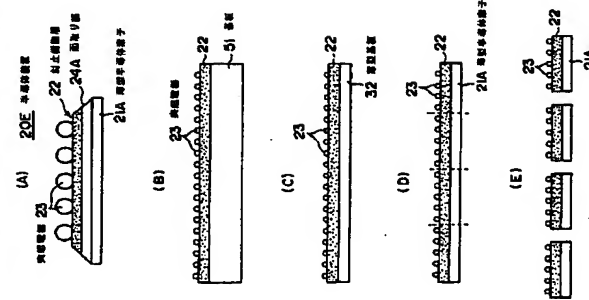
【図32】

本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その3）



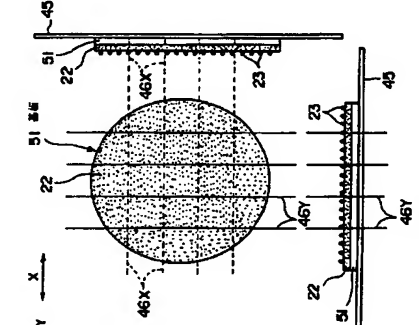
【図12】

本発明の第9実施例である半導体装置及び本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



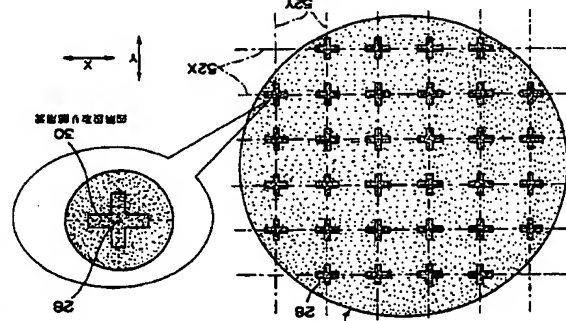
【図31】

本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）



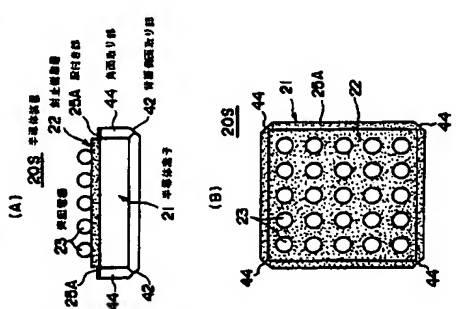
【図11】

本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



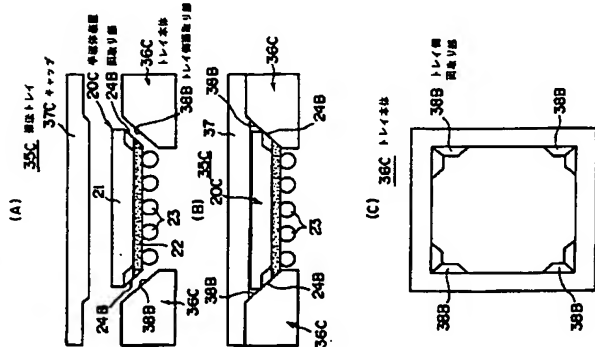
【図29】

本発明の第9実施例である半導体装置を説明するための図



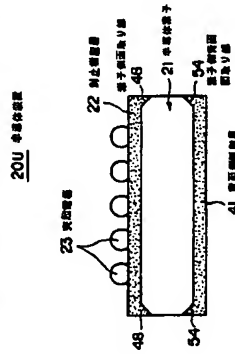
【図16】

本発明の第3実施例である搬送トレイを説明するための図



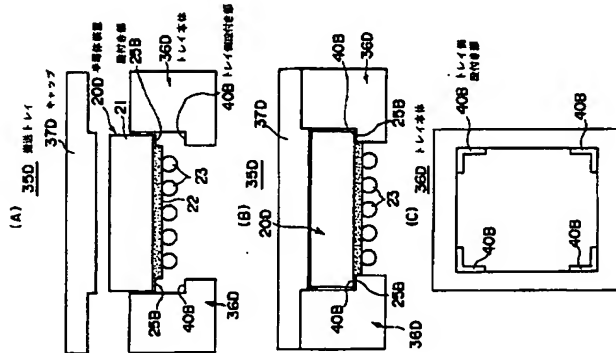
【図36】

本発明の第31実施例である半導体装置を説明するための図



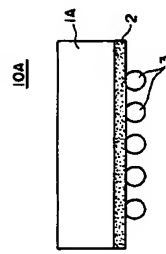
【図17】

本発明の第4実施例である搬送トレイを説明するための図



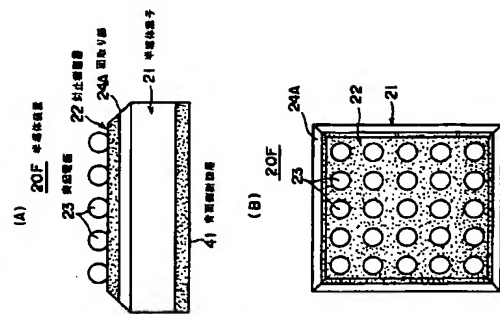
【図40】

従来の半導体装置の一例を示す例(その1)



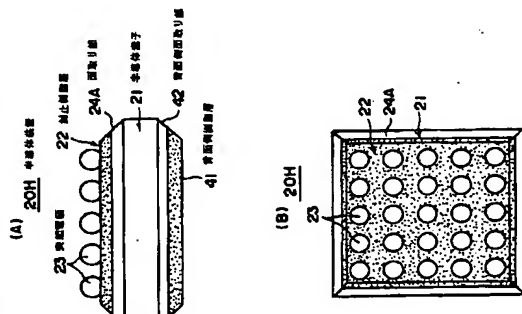
【図18】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



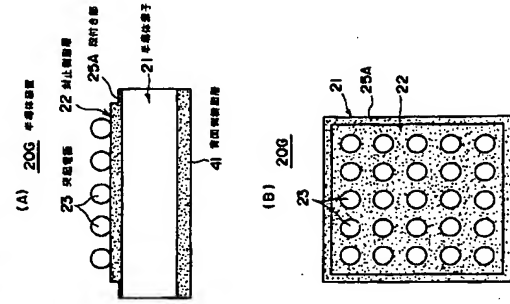
【図20】

本発明の第8実施例である半導体装置を説明するための図



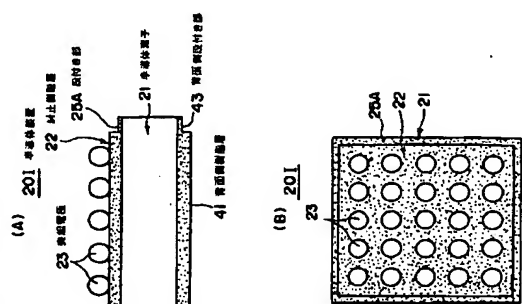
【図19】

本発明の第7実施例である半導体装置を説明するための図



【図21】

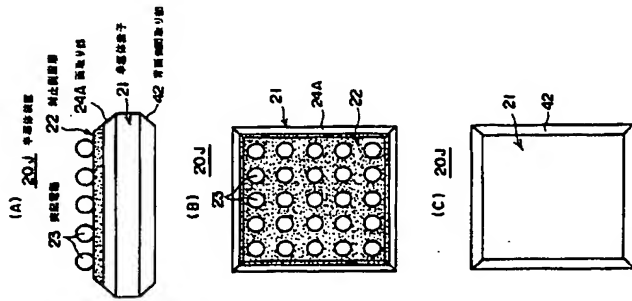
本発明の第9実施例である半導体装置を説明するための図





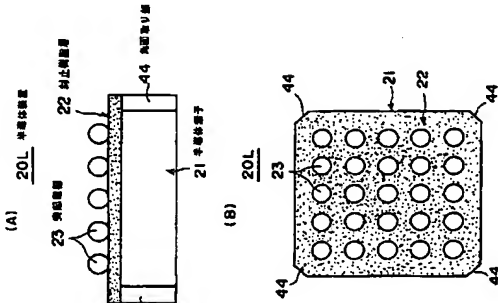
【図22】

本発明の図10実施例である半導体装置を説明するための図



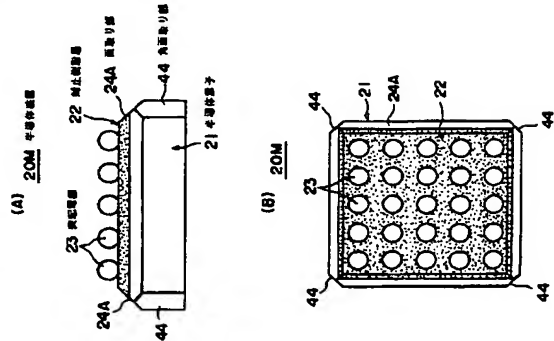
【図24】

本発明の図12実施例である半導体装置を説明するための図



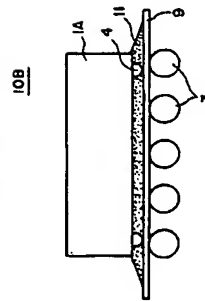
【図25】

本発明の図13実施例である半導体装置を説明するための図



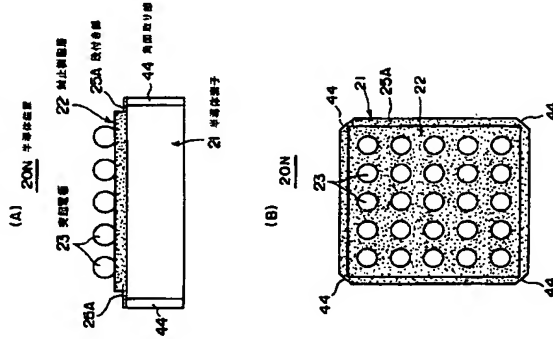
【図42】

従来の半導体装置の一例を示す図(その2)



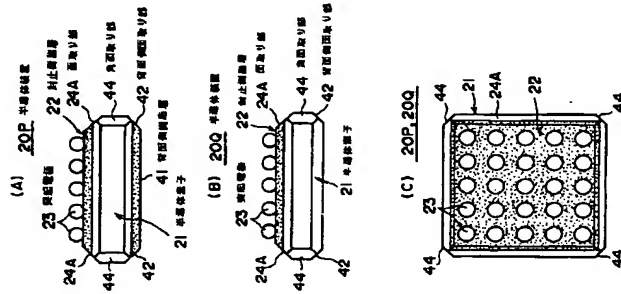
【図26】

本発明の図11実施例である半導体装置を説明するための図



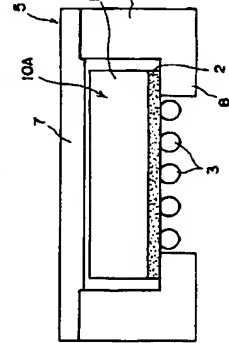
【図27】

本発明の図13実施例及び図14実施例である半導体装置を説明するための図



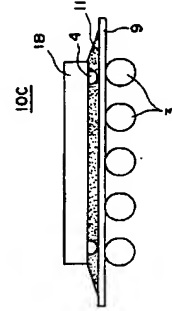
【図41】

従来の半導体装置を覆う絶縁層の一例を示す図



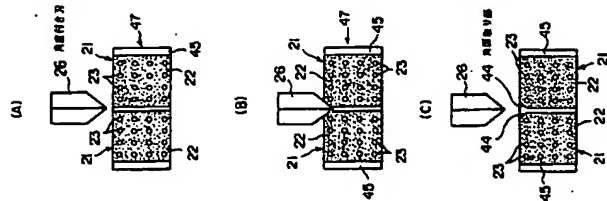
【図43】

従来の半導体装置の一例を示す図(その3)



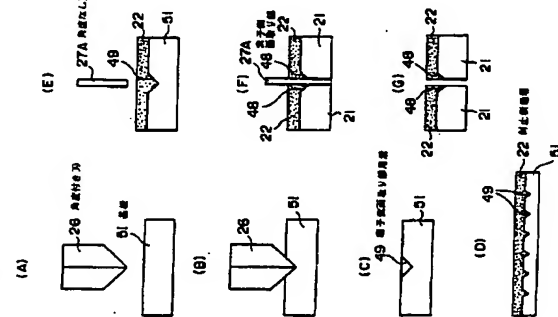
【図33】

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図(その1)



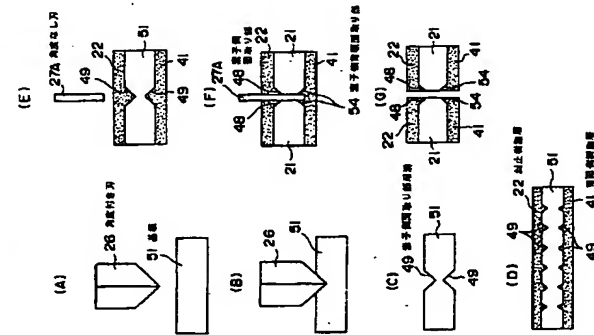
【図35】

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



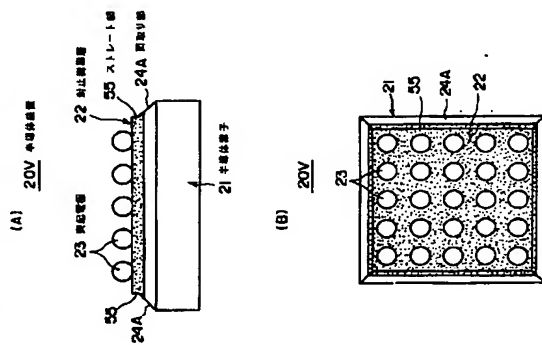
【図37】

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



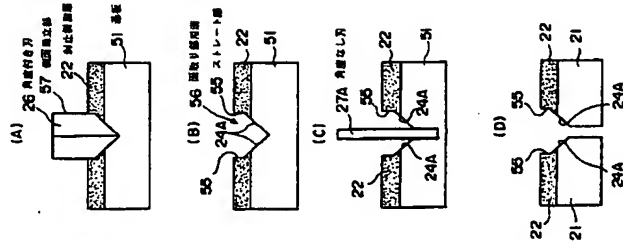
【図38】

本発明の第1の実施例である半導体装置を説明するための図



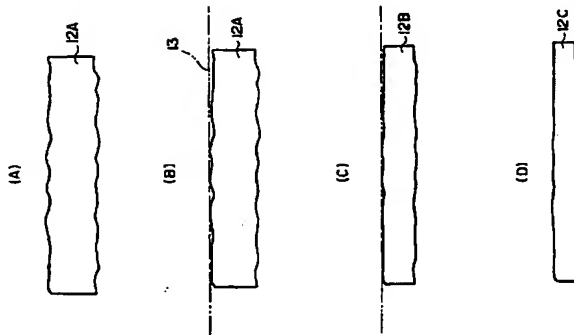
【図39】

本発明の図1と実態例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図44】

従来の半導体装置の製造方法の一例を説明するための図



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 6 識別記号

F I  
H 01 L 21/92 6 04 L

(72)発明者 永重 健一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 渡中 雄三

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 森岡 宗知

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内